STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 14

STUDIER OCH FÖRSÖK RÖRANDE VETEMYGGORNA

Contarinia tritici KIRBY och Clinodiplosis mosellana GÉH.

SAMT DERAS BEKÄMPANDE

III.

Fältförsök för bekämpning av larverna med kemiska medel



AV

J. MÜHLOW

Med XII tabeller och 3 figurer i texten

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE



STOCKHOLM 1936

Studier och försök rörande vetemyggorna, Contarinia tritici KIRBY och Clinodiplosis mosellana GÉH., samt deras bekämpande.

III. Fältförsök för bekämpning av larverna med kemiska medel.

Av J. MÜHLOW.

Med XII tabeller och 3 figurer i texten.

Zusammenfassung in deutscher Sprache.

Av de båda i Sverige förekommande vetemyggarterna är den gula vetemyggan (*Contarinia tritici* KIRBY) den som vållar de svåraste skadorna. Såväl vid frekvenshåvningar i vetefält (vid tiden för äggläggningen), som genom undersökningar av axprov har det visat sig, att antalet gula vetemyggor är betydligt större än antalet röda vetemyggor (*Clinodiplosis mosellana* GÉH.). Sålunda överstiger antalet röda sällan $^1/_{10}$ av antalet gula och oftast utgöra de röda endast några få procent av antalet gula. Då det dessutom mellan de båda arternas biologi råder vissa skillnader, av vilka några äro av betydelse vid valet av bekämpningsmetoder, inriktades försöken i första hand på bekämpning av den gula vetemyggan. De försök, för vilka här närmare kommer att redogöras, avse således huvudsakligen bekämpningen av den gula vetemyggan, vars biologi här i korthet refereras.

Vid tiden för vetets axgång lägger den gula vetemyggan sina ägg i veteaxen. Honorna förekomma då talrikt i vetebestånden. Äggläggningen äger huvudsakligen rum timmarna strax före solnedgången. Vid äggläggningen inför honan sitt långa äggläggningsrör mellan blomfjällen och avlägger äggsamlingarna, i allmänhet 6—15 ägg, på utsidan av de flikar av det inre blomfjället, som äro invikta under det yttre blomfjället. Om dagarna (vid starkt solljus) samt alltid vid dålig väderlek uppehålla myggorna sig i de nedre delarna av vetebeståndet, där de vanligtvis sitta på stråna eller undersidan av bladen.

Dagliga iakttagelser och frekvenshåvningar i olika vetefält ha visat, att vetemyggan förekommer i ett vetefält först sedan enstaka ax delvis blottats. Äggläggningen i ett ax börjar så snart axet brutit fram ur slidan så mycket att enstaka småax blottats, och fortgår till dess axet skjutit upp den övre tredje-

delen ur slidan. Så länge någon allmän axgång i fältet ej äger rum, är vetemyggfrekvensen mycket liten. Under de 4—6 dagar, under vilka de flesta axen i ett bestånd (av någon renodlad sort) passera det angripbara stadiet, når vetemyggfrekvensen sitt maximum, för att därefter åter snabbt avtaga. Angreppet är således koncentrerat till några timmar dagligen under de få dagar, då axskjutningen äger rum.

Äggen kläckas efter 8—9 dagar, varefter larverna börja livnära sig av det växande fruktämnet. Är antalet larver i en blomma stort, förstöres kärnorna fullkomligt. I de fall, då endast ett fåtal larver finnas, utvecklas en förkrympt kärna. Omkring 20 dagar efter kläckningen äro larverna fullbildade och färdiga att lämna axen. De kvarstanna emellertid i axen till dess ett regn inträffat, då samtliga fullbildade larver lämna axen och bege sig ned till marken. De begagna sig därvid av sin förmåga att hoppa. Hopprörelsen åstadkomma de genom att rulla hop sig till en ring och så hastigt åter räta ut sig. Detta förflyttningssätt använda de även sedan de kommit ned på marken, men endast några få gånger. Så snart de funnit lämplig mark, borra de ned sig till ett djup av cirka 4 centimeter under jordytan, där de spinna in sig i en tät kokong, i vilken de övervintra. På våren bryta larverna kokongen och bege sig upp till jordytan, där de förpuppa sig och kläckas omkring en månad efter det de lämnat kokongen. Ibland spinna larverna en ny, glesare kokong inom vilken de förpuppas. Åtskilliga av dem stanna emellertid kvar i den ursprungliga kokongen för att kläckas först följande eller något av de närmast följande åren.

Maximikläckningen infaller som regel samtidigt med vetets axgång. Hanarna börja kläckas något tidigare än honorna, och deras maximum infaller även något tidigare. Antalet hanar är något mindre än antalet honor. Efter parningen, som följer nästan omedelbart på kläckningen, bege sig honorna från kläckningsfälten till vetefälten för äggläggning. Hanarna däremot kvarstanna på kläckningsfälten. Att döma av de resultat, som vunnits vid undersökningar med hjälp av automatiska fångstapparater, vilka placerats på olika höjd över marken, följa honorna vid förflyttning från kläckningsfälten till vetefälten med vinden och oftast högt över markytan.

Försök att bekämpa vetemyggan ha redan tidigt utförts enligt flera olika metoder. Så föreslår WAGNER (1866) att infånga vetemyggorna med håv och förstöra dem och anser detta förfarande vara den enda effektiva metoden. SHIRREFF (1873) anger som en god bekämpningsmetod odling av sorter, vars axgång infaller tidigare eller senare än svärmningen.

För andra gallmyggarter, vilka angripa olika gräsarter, har som bekämpningsmedel föreslagits att slå odlingarna innan larverna ännu äro fullbildade (v. OETTINGEN 1930, TOMAZEWSKI 1932 och METCALFE 1933). Denna sistnämnda metod kan givetvis ej tillämpas mot vetemyggorna.

Bland de senaste årens undersökningar rörande bekämpningen av vetemyggan märkas särskilt de i Tyskland utförda. I veteodlingsområdena i Schlezwig-Hol-

stein och särskilt på ön Fehmarn, där vetemyggan härjat svårt, ha omfattande bekämpningsförsök utförts. Enligt de knapphändiga meddelanden, som hittills lämnats om dessa försök (KLEE 1932) ha därvid i fältförsök prövats dels olika jordbearbetningsmetoder och dels inverkan av olika konstgödselämnen.

Jordbearbetningsförsöken ådagalade att djupplöjning på våren har en decimerande inverkan på larverna. Det är emellertid av andra orsaker vanskligt att tillråda en sådan åtgärd. Det tycktes även framgå av försöken, att hackningen på våren i rotfrukterna, som vanligtvis följa på höstvete, snarare gynnar än minskar kläckningen. Försöken med konstgödsel hade däremot god effekt. Även de voro kombinerade med jordbearbetningsförsök. De medel, som prövades, voro kalkkväve, kalk och kainit.

Vid en kalkkvävegiva på 500 kg. per ha minskades antalet kläckta myggor med i medeltal 40 % jämfört med antalet myggor från obehandlade parceller. Mest effektiv visade sig kalkkvävegivan vara, om den gavs som övergödsling på våren, och vetefälten plöjts på hösten. Behandlingen med kalk (2,000 kg. per ha) lämnade något bättre resultat. Antalet kläckta myggor minskades i medeltal med 47 %. Bäst resultat erhölls av kalken, om den gavs på våren och vetestubben skumplöjts och harvats på hösten samt plöjts efter kalkgivan. Kläckningsprocenten minskade då med cirka 70 procent. Kainitbehandlingen visade sig emellertid vara den bästa av alla metoderna. I genomsnitt sjönk antalet kläckta myggor med 60 %. På de parceller, som erhållit kainit som övergödsling efter plöjningen på hösten, var antalet kläckta myggor cirka 80 % lägre än på de obehandlade parcellerna.

Av ett senare meddelande om fortsatta försök (KLEE och RADEMACHER 1935) framgår att även vid sådana goda resultat erhållits med kainit samt att genom kombination av kainit och kalkkväve (600 kg kainit per ha och 300 kg kalkkväve per ha) en minskning i antalet kläckta myggor med i medeltal 66 % erhållits. Försök ha även utförts för att bestämma vilken verkan kalkkvävet har på vetemygglarverna, när det gives i relativt små mängder som bekämpningsmedel mot ogräs. Resultatet blev gynnsamt; 100 kg dammigt kalkkväve per ha dödade cirka 45 % av larverna och 200 kg per ha cirka 55 %. Bland andra metoder för bekämpning av vetemyggan, som prövats av ovannämnda författare, må här nämnas: sådd av skyddskant av någon sort som angripes starkt, runt fälten, i stort sett enligt de av HENNING 1913 föreslagna riktlinjerna. Försöken utföllo emellertid ej till belåtenhet, då myggorna enligt uppgift flögo över skyddskanten. I tidigare meddelande (MÜHLOW 1935) har närmare påvisats hur små utsikterna till bekämpning på denna väg äro.

Omfattande prövningar av olika vetesorters angreppsgrad ha även företagits av de ovannämnda författarna, varvid de funnit betydande skillnader mellan olika sorter. De omfattande sortundersökningarna såväl av förhållandena vid sortförsök som i större odlingsfält, vilka utförts av Statens Växtskyddsanstalt ha tidigare publicerats.

De fältförsök till bekämpning av vetemygglarver, för vilka detta meddelande i huvudsak utgör redogörelse, grunda sig delvis på de erfarenheter, som vunnits vid laboratorieförsök att bekämpa larverna, varom meddelande tidigare lämnats (SJÖBERG 1936). Vid dessa försök prövades ett tjugotal olika preparat, bland andra olika arsenikföreningar såsom arseniktrioxid, arseniktriklorid och natriumarsenit, vidare kalium- och natriumcyanid, natriumbisulfit, klorkalk, kalkkväve, formalin och paradiklorbenzol. Av de prövade medlen framstodo arsenikföreningarna, kaliumcyaniden och kalkkvävet, som de mest verksamma. Kaliumcyaniden visade god effekt i en mängd av 10—20 g per m², d. v. s. 100—200 kg per ha. Då kaliumcyaniden är synnerligen giftig, torde den emellertid först i sista hand böra utnyttjas på fälten. Arsenikpreparaten ha i de flesta laboratorieförsöken visat god verkan, och enligt SJÖBERG torde i praktiken arseniksyrlighet eller arseniter ställa sig lämpligast, då i en minimimängd av 100 kg per ha. Faran för förgiftningsfall bland människor eller högre djur vid en eventuell bekämpning av vetemygglarver medelst arsenikföreningar torde vara mycket liten. Vid laboratorieförsöken med kalkkväve visade 7 g per m² eller 70 kg per ha medföra tydlig effekt. Kalkkväve är givetvis att föredraga framför de förut nämnda arsenikföreningarna på grund av dels dess ofarlighet för människor och dels dess värde som gödselmedel. Då kalkkvävets giftverkan är beroende av den fria cyanamiden, blir giftverkan beroende av såväl kalkkvävets som den primärt bildade cyanamidens sönderdelningshastighet. Cyanamiden utövar emellertid en viss giftverkan även på vegetationen, varför tidpunkten för kalkkvävegivan blir av stor betydelse.

Av de arbetsvägar för bekämpande av vetemyggan, vilka prövats vid växtskyddsanstaltens undersökningar, hava bland de indirekta dels sortundersökningar och dels jordbearbetnings- och växtföljdsförsök visat sig vara de viktigaste och bland de direkta hava försök att med olika kemiska medel bekämpa dels de äggläggande vetemygghonorna i vetefälten och dels de övervintrande larverna på kläckningsfälten givit bäst resultat.

Anstaltens undersökningar rörande de olika vetesorternas olika angreppsgrad ha pågått sedan 1931. Tack vare erhållet material från Sveriges Utsädesförening hava dessa kompletterats med material även från åren dessförinnan. En redogörelse för vissa av de resultat, som härvid vunnits, har tidigare publicerats. Årliga sortundersökningar pågå fortfarande, dock i mindre omfattning, huvudsakligen för kontroll av de nya vetesorternas resistens. Resultaten från växtföljds- och jordbearbetningsförsöken torde kräva ytterligare prövning och komplettering, vilket även är fallet med försöken att medelst olika kemiska medel bekämpa de äggläggande vetemygghonorna i vetefälten.

Försök att med kemiska medel bekämpa vetemygglarverna dels under den tid, då de ligga inspunna i larvkokongen, dels sedan de på våren lämnat kokongen och begivit sig upp till jordytan för puppning, ha utförts dels som laboratorieförsök, vilka som förut nämnts redan publicerats, dels som fältförsök, för vilka detta meddelande lämnar redogörelse.

Prövade medel.

Nikotin, $C_5 H_4 N C_4 H_7 N C H_3$, är en alkaloid av pyridingruppen, som utvinnes genom extraktion av tobaksplantan. Nikotinextraktet är en oljig vätska, löslig i vatten, alkohol och oljor. På grund av sin giftverkan har den fått stor användning som bekämpningsmedel mot skadeinsekter, varvid i allmänhet lösningar, hållande 0,1—0,2 % nikotin, användas. Nikotinlösningens giftverkan är helt beroende av mängden i lösningen befintlig fri nikotin och dess flyktighet. Nikotinet är således i första hand ett andningsgift, dess verkan yttrar sig som ett nervgift i det att först förlamning och sedan total paralysi inträder. Nikotinbesprutningar äro fullkomligt ofarliga för växterna.

Svavelkalkvätska beredes av finmalet svavel och nybränd kalk, som kokas tillsammans med vatten i förhållandet 20:10:100. Den färdigberedda vätskan är starkt koncentrerad och måste därför utspädas med vatten. Svavelkalkvätskan, vars verksamma beståndsdel är kalciumpentasulfid ($Ca S_5$), är i främsta rummet ett medel mot växternas svampparasiter, men har även förmåga att döda vissa skadedjur. I svagare koncentrationer är det ofarligt för växterna.

Natriumarsenit, $Na_2 As_2 O_4 + H_2O$, löses i vatten med svagt alkalisk reaktion. I jorden kan natriumarseniten omsätta sig hastigare eller långsammare med baser till mera olösliga föreningar, varför vid användningen hänsyn måste tagas till jordens reaktion. Natriumarsenit har emellertid skadlig inverkan på växternas gröna delar och kan därför endast komma i fråga, då man ej behöver taga hänsyn till vegetationen.

Formaldehyd, $H C O H$, som under namn av formalin, föres i handeln i en vattenlösning hållande 40 % formaldehyd, användes huvudsakligen som jorddesinfektionsmedel och verkar som andningsgift genom den formaldehyd, som avdunstar. I starkare koncentrationer visar det sig vara skadligt för växterna.

Natriumbisulfit, $Na H SO_3$, som genom inverkan av syror ger svaveldioxid, vilken gas har en stark toxisk verkan. En dylik sönderdelning kommer att försiggå i sura jordar.

Klorkalk, $Ca Cl_2 O$, erhålles genom att släckt kalk i fast form får upptaga klorgas till full mättning. Klorkalk, som endast delvis löses i vatten, sönderfaller lätt genom inverkan av syror t. o. m. av luftens kolsyra under bildning av kalk och fri klor. Den fria kloren löses delvis i markvätskan och bindes därvid i jorden i form av saltsyra och klorider. Man beräknar, att klorkalken innehåller cirka 30 % verksam klor. Den fria kloren angriper starkt de levande organismerna, särskilt deras slemhinnor. Klorkalken kan spridas antingen i pulverform eller som uppslamning i vatten.

Superfosfat, som bland de fosforsyrehaltiga konstgödselmedlen står främst i avseende på löslighet och förmåga att hastigt upptagas av växterna, har prövats

mot vetemygglarverna bland annat på grund av dess arsenikhalt. Superfosfaten beredes nämligen medelst arsenikhaltig svavelsyra, som får inverka på appatit, varigenom preparatet även blir förorenat av arseniksyra och arseniksyrlighet.

Kalciumoxid, $Ca\ O$. Förutom som hjälpmedel vid framställningen av vissa bekämpningsmedel har även ren kalk användning som hudgift på grund av sin frätande verkan. Kalciumoxiden torde vara ofarlig för växterna även om den gives i stora mängder, om det sker i god tid före sådden.

Kainit, $K\ Cl$, $Mg\ SO_4$, $+\ 3\ H_2O$, har förutom som konstgödselmedel även användning som bekämpningsmedel mot åtskilliga i jorden förekommande skadedjur, huvudsakligen på grund av sin frätande verkan, och beträffande vissa skadedjur även genom sin inverkan på jordens pH-värde. I större mängder bör det givas före sådden. Mindre mängder kunna givas som övergödsling utan att skada plantorna.

Svavelsyra, $H_2\ SO_4$. Utspädd svavelsyra har funnit stor användning som bekämpningsmedel mot ogräs. Svavelsyran verkar förstörande och förkolnande på de flesta organiska föreningar, vilket till stor del beror på dess egenskap att draga till sig vatten. Därtill kommer att svavelsyran verkar oxiderande på organisk substans.

Cektol är ett i allmänna handeln förekommande pyretrinpreparat för insektbekämpning och jorddesinfektion. Det är en brun, trögflytande vätska, som för beredning av kontaktverkande besprutningsmedel utspädes till en koncentration av 1—2 %.

Kalkkväve. Bland konstgödselmedlen har framför andra kalkkvävet visat sig vara kraftigt verksamt som bekämpningsmedel mot vetemygglarverna. Kalkkväve framställes genom att leda kvävgas över glödande kalciumkarbid, varvid kalciumcyanamid bildas, som tillsammans med det avskilda kolet bildar en svart massa, vilken föres i handeln under namn av kalkkväve, oftast oljebehandlad för att minska damningen. Kalkkvävet håller i allmänhet 63 % kalciumcyanamid eller 22 % kväve, 13 % kol och 65 % kalk. Halten av kväve i marknadsvaran varierar något i olika länder.

I motsats till de kvävehaltiga salpetermedlen innehåller kalkkväve ej kväve i för växterna direkt tillgänglig form. Först sedan kalkkvävet genom inverkan av katalysatorer och mikroorganismer undergått en serie kemiska omsättningar, överföres kvävet till ammoniak- och slutligen salpeterkväve. Kalciumcyanamiden löses i vatten, varvid den sönderfaller i ett surt salt och kalciumhydroxid. $2\ Ca\ C\ N_2 + 2\ H_2O \rightarrow Ca\ (H\ C\ N_2)_2 + Ca\ (OH)_2$.

I koncentrerad lösning utkristalliserar ett basiskt salt och fri cyanamid bildas. $2\ Ca\ (H\ C\ N_2)_2 + 2\ H_2\ O \rightarrow (Ca\ OH)_2\ CN_2 + 2\ H_2C\ N_2$ i sur lösning hydrolyseras den fria cyanamiden till urinämne $H_2\ C\ N_2 + H_2O \rightarrow C\ O\ (N\ H_2)_2$ vid vilken reaktion ett flertal oorganiska föreningar, särskilt salter och oxider av

järn och mangan tjänstgöra som katalysatorer. Detta är den för kalkkväve normala omsättningen i jorden.

Vid undersökningar rörande giftverkan av kalkkväve och dess sönderdelningsprodukter på groende frö har det konstaterats (CROWTHER och RICHARDSON 1932) att vare sig släckt kalk eller urinämne, i koncentrationer motsvarande de som bildas vid mycket stora kalkkvävegivor, ha någon skadlig inverkan på frönas groning. Ej heller gasformiga produkter från kalkkvävets sönderdelning ha någon märkbar inverkan på groningen. Å andra sidan dö fröna innan de hinna gro, om de läggas på filtrerpapper, fuktade med lösningar av fri cyanamid eller extrakt av kalkkväve. Den giftverkan på t. ex. vegetationen, som i vissa fall konstaterats vid tillförsel av kalkkväve, synes således vara förorsakad av cyanamiden.

Vid laboratorieförsök, för utrönande av, huru snabbt cyanamiden försvinner ur jorden, d. v. s. huru snabbt omsättningen sker, har det visat sig, att cyanamiden försvinner fortare vid den högre temperaturen och i den torrare jorden inom gränserna + 13,5—22,5° C och 11—25 % fuktighet. Mängden cyanamid sjunker efter 80 timmar från 100 % till mellan 20 % och 0 % varierande med fuktigheten och temperaturen i jorden. Sönderdelningshastigheten växlar även med jordmånen. Sålunda förlöper den snabbt i mossjord (ett dygn) och långsamt i sur, lätt lera (en vecka). Cyanamid, som lämnas på ytan av en torr jord, kan behålla giftverkan flera dagar, till dess ämnet sköljes ned av ett regn.

Dicyanodiamiden, som bildas i alkalisk jord, är enligt samma författare sannolikt ej så giftig som cyanamiden, men den är mera beständig, varför dess giftverkan är mera långvarig och sluteffekten lika kraftig.

Kalkkvävets giftverkan på groende frön förorsakas av cyanamiden och minskar hastigt i den mån tidsintervallet mellan tillförseln av kalciumcyanamiden och sådden ökar. Giftverkan är i stort sett proportionell mot mängden cyanamid tiden närmast efter sådden.

Fältförsök (RICHARDSON 1935) hava slutligen visat, att vid givor av kalkkväve upp till 375 kg per ha, givna en vecka före sådden, groningsprocenten ej minskats. För mindre givor har intervallet mellan gödsling och sådd kunnat reduceras till några dagar och under gynnsamma omständigheter t. o. m. till några timmar. Kalkkvävet kan utan att skada groningen givas även två dagar efter sådden, om det ej nedmyllas utan lämnas på jordytan. Dess giftverkan har utnyttjats för bekämpning dels av ogräs, dels av vissa skadedjur.

Metodik.

Man torde kunna förutsätta, att bekämpningsförsöken lämna säkrare resultat ju större larvfrekvensen är i försöksjorden. Försöken ha därför i möjligaste mån förlagts till platser med särskilt stor larvfrekvens. Platserna ha utvalts dels

med ledning av den bild av skadegörelsens omfattning och styrka, som kunnat erhållas genom undersökning av axprov från olika trakter och i vissa fall t. o. m. från olika delar av ett och samma fält, dels med ledning av jordprov, vilka lämnat det definitiva underlaget för bedömandet av, huruvida ett fält eller viss del av ett sådant varit lämplig för försök.

Jordprovtagningen har skett efter två olika metoder, dels med stora jordprov bestående av 2 liter jord från 1 dm^2 yta och till ett djup av 2 dm, dels med små

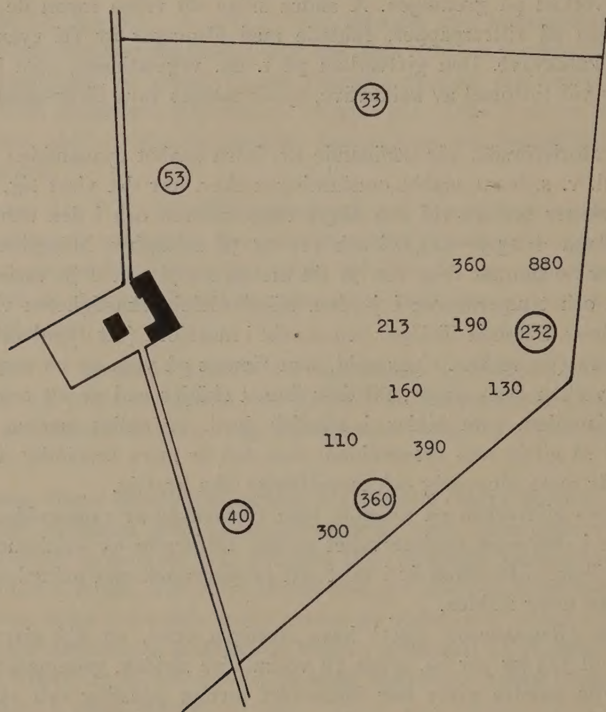


Fig. 1. Larvfrekvensen i ett försöksfält enligt undersökningar av jordprov.

jordprov på några hundra cc, tagna med ett vanligt jordborr med en diameter av cirka 2 cm. En försöksplats har i allmänhet utvalts på följande sätt: Sedan ett fält efter undersökning av axprov på hösten befunnits vara svårt skadat, har följande vår en orienterande undersökning av larvfrekvensen skett genom jordprov från olika delar av fältet. Från de delar av fältet, som visat stor larvfrekvens, ha därefter nya jordprov tagits för kontroll. Av fig. 1 framgår resultatet från tvenne dylika provtagningar i ett fält i Svalöf våren 1934. De orienterande provtagningsplatserna ha markerats med en cirkel. Från fältet har det tagits stora jordprov om 2 liter. Varje prov blandades väl, varefter småprov

om 100 cc uttogos. Efter slamning i våningssikt kvarstodo dels jordpartiklar med samma storlek som larvkokongerna (omkring 1,2 mm i diameter) och dels larver inspunna i kokonger, vilka senare utan större svårighet kunde utplockas och räknas. I tab. I äro resultaten från undersökningar av nyssnämnda fält sammanställda. Av tabellen framgår, att växlingarna mellan antalet larver i de olika småproven äro relativt små.

Tab. I. *Larvfrekvensen i ett försöksfält i Svalöf 1934.*
Larvenfrequenz in einem Versuchsfeld in Svalöf 1934.

Prov n:o Nr der Probe	Antal larver pr 100 cc. Anzahl der Larven je 100 cc.				Beräknat antal larver pr dm² Berechnete Anzahl der Larven je dm²
	a	b	c	Medeltal Durchschnitt	
1I	14	11	10	11,6	232
2I	14	22	18	18,0	360
3I	1	—	5	2,0	40
4I	5	1	2	2,6	53
5I	—	2	3	1,6	33
1II	43	45		44,0	880
2II	20	16		18,0	360
3II	15	4		9,5	190
4II	9	4		6,5	130
5II	18	9		10,6	213
6II	8	8		8	160
7II	20	19		19,5	390
8II	3	8		5,5	110
9II	15	15		15	300

I de fall, då försöksringarnas gödslingsförsök utnyttjats även som bekämpningsförsök, har larvfrekvensen bestämts på relativt små jordprov. Från varje obehandlad parcell i ett försök har med ett vanligt jordprovsborr ett jordprov uttagits till ett djup av 20 cm, varefter de olika delproven från ett och samma försök blandats väl och småprov uttagits för undersökning på förut angivet sätt. Endast de försök, som visat en genomsnittlig larvfrekvens av minst 100 larver per dm² ha utnyttjats som bekämpningsförsök.

Vid utläggning av försöken har hänsyn tagits även till andra omständigheter, sålunda ha de alltid lagts så långt in i fälten att vändtegar undvikits och alltid så, att de legat öppet och ej beskuggats någon tid på dagen.

Parcellstorleken har i allmänhet varit 4 m², vilket torde vara tillräckligt för de försök, som ej skördats. Med denna parcellstorlek kunna medlen spridas jämnt över parcellen, och vidare äro de tillräckligt stora för att eventuell verkan från en parcell ej skall kunna sträcka sig nämnvärt in över närliggande parcell.

Av fig. 2 framgår huru väl avgränsad en parcell blivit, som behandlats med natriumarsenit, vilken dödat samtliga plantor i parcellen, men ej inverkat på närliggande parceller. En annan fördel med de små parcellerna är, att försöket blir koncentrerat till en mindre yta, varigenom även växlingarna i larvfrekvensen mellan försöksfältets olika delar bliva mindre. I de av försöksringarnas gödslingsförsök, vilka utnyttjats även såsom bekämpningsförsök, har parcellstorleken varit 50 m².



Fig. 2. Bekämpningsförsök utlagt i sockerbetor (Försök 2. Svalöf 1934). Obs. den totala förstörelsen av sockerbetorna på de natriumarsenitbehandlade parcellerna.

I vissa fall ha försöken utlagts uteslutande för att pröva medlens verkan på vetemyggorna, varvid försöksområdet hållits fritt från vegetation. I andra fall har avsetts att även undersöka bekämpningsmedlens inverkan på den efter vetet följande grödan, varvid försöksområdet varit besått på samma sätt som fältet i övrigt, vanligen med sockerbetor.

Vid utläggningen av försöken har i vissa fall radmetoden använts och i andra fall schackbrädsmetoden. I alla de fall, där så kunnat ske, har schackbrädsmetoden föredragits. Radmetoden har i några fall kommit till användning, huvudsakligen för att underlätta körningen med hästhacka i betorna. Försöken ha då lagts längs raderna, varigenom vunnits, att det endast blivit några få rader, nämligen de, i vilka kläckningslådorna varit placerade, som ej kunnat köras på vanligt sätt med hästhacka.

Vid utspridningen av medlen ha några t. ex. nikotinextrakt, formalin och natriumarsenit tillförts i vattenlösning, och andra t. ex. kalkkväve, kainit och klorkalk ha tillförts i pulverform och nedmyllats något genom krattning.

För kontrollering av de olika preparatens verkan ha kläckningslådor placerats på parcellerna. Kläckningslådorna ha varit av tvenne olika modeller. Den ena modellen var av plåt och täckte en yta av 4 dm² samt var upptill på ena sidan försedd med tvenne glasrör (se fig. 2). Myggorna och andra insekter, som kläcktes på den yta lådorna täckte, samlades i glasrören. För åstadkommande av ventilation och förhindrande av kondensvatten i glasrören voro de ej slutna i den yttre änden utan öppna och endast överbundna med finmaskigt tyg.



Fig. 3. Bekämpningsförsök (Försök 5. Svalöf 1934).

Lådorna trycktes ned några cm i marken och jorden packades väl till kring kanten, så att de i kläckningslådan kläckta djuren ej kunde taga sig ut vid markytan utan måste söka sig ut i glasrören. Den andra modellen på kläckningslåda var av trä och täckte en yta av 9 dm². De voro försedda med 4 glasrör, ett på varje sida (se fig. 3) samt med en plåtkant, som trycktes ned i jorden. Alla lådorna voro vitmålade för att i möjligaste mån reflektera solljuset så att temperaturen i det inre av kläckningslådorna ej skulle bli för hög. Under den tid kläckningen pågick, vittjades kläckningslådorna dagligen. Med hjälp av en pensel, som fuktats i sprit, överfördes insekterna från glasrören till små spritburkar, vilka förseddes med etikett med uppgift om datum och lådans nummer, för senare analys i laboratoriet.

Vid de förut omtalade tyska vetemyggundersökningarna, ha kläckningslådor av en annan typ kommit till användning. De bestodo av låga fyrkantiga träramar, 50 cm i fyrkant, över vilka upptill spänts tyg, som på insidan var bestruket med frostfjärillim, i vilket de uppflygande myggorna fastnade.

Lådorna utsattes i början av kläckningsperioden och fingo kvarstå under hela kläckningstiden, varefter de transporterades till laboratoriet för undersökning. Vid en undersökning rörande pärongallmyggan (*Contarinia pyrivora* RIL.) vid Växtskyddsanstalten ha kläckningslådor av liknande typ kommit till användning. De visade sig emellertid ej motsvara förväntningarna.

Försöksresultat.

Försök 1. Efter det svåra vetemyggangreppet 1932 var jorden på de flesta platserna i Skåne starkt infekterad med vetemygglarver, och när de på våren lämnade sina kokonger och vandrade upp till jordytan för förpuppning uppstod en massförekomst av larver på jordytan. Larverna lågo då blottade och voro dessutom i livlig rörelse på jordytan eller i ytskiktet, varför det ansågs lämpligt att pröva några bekämpningsmedel för vilka de under dylika förhållanden kunde tänkas vara känsliga.

Försöket utlades den 22 maj 1933 på ett av Allmänna Svenska Utsädesaktiebolagets fält i Svalöf. Fältet bar 1932 Kronvete, som var mycket svårt skadat. Jordprov från fältet visade en larvfrekvens på cirka 300 larver per dm^2. Försöket utlades efter radmetoden, med tre serier och en parcellstorlek av 2×2 m. I försöket ingående försöksled framgår av tabell II ur vilken även resultatet från kläckningsundersökningarna framgår. På varje parcell uppsattes en kläckningslåda av plåt, täckande en yta av 4 dm^2. Kläckningen kontrollerades dagligen under tiden den $^{11}/_{6}$—$^{7}/_{7}$.

Tab. II. *Bekämpningsmedel och antal kläckta myggor i bekämpningsförsök i Svalöf 1933.*

Bekämpfungsmittel und Anzahl ger geschlüpften Mücken in den Bekämpfungsversuche in Svalöf 1933.

Medel Mittel		Lit. pr m^2 Lit. je m^2	Antal kläckta myggor / Anzahl geschlüpfter Mücken: pr kläckningslåda / je Fangkasten			
			nr. 1	nr. 2	nr. 3	Summa
Nikotin	0,1 %	0,83	393	352	225	970
Natriumbisulfit	1 %	0,83	514	301	231	1,046
Formaldehyd	0,35 %	0,83	610	236	147	993
Kontroll			180	73	429	682
Svavelkalkvätska	5 %	0,83	357	175	235	767
Cektol	1,25 %	0,83	215	357	286	858
Kontroll			281	435	120	836

Av resultaten från kläckningsobservationerna framgår att intet av de i försöket prövade medlen nedsatt myggornas kläckningsfrekvens utan till synes snarare stimulerat kläckningen. Resultaten torde emellertid snarast tolkas så,

att medlen varit verkningslösa, och att de växlingar i myggfrekvensen som erhållits ha varit förorsakade av växlingar i larvfrekvensen i jorden.

Försök 2. Följande år utlades ett liknande försök i Svalöf, delvis i avsikt att kontrollera 1932 års resultat. Försöket utlades den 18 maj 1934 på ett fält som föregående år burit höstvete, vilket varit svårt skadat av vetemyggan. Larvfrekvensen var relativt stor (cirka 300 pr dm²), vilket framgår av fig. 1, som visar larvfrekvensen i ifrågavarande fält. Försöket utlades enligt schackbrädsmetoden med 5 försöksled och 5 upprepningar, samt med en parcellstorlek av 2,25 × 2,25 m. Kläckningen kontrollerades medelst en kläckningslåda på varje parcell. Lådorna voro av plåt och täckte en yta av 4 dm², samt vittjades dagligen under tiden den $^5/_6$—$^7/_7$.

Av tab. III, varest försökleden och resultaten från försöksfälten äro sammanställda, framgår att ej heller i detta försök något av de prövade medlen visat sig vara verkligt effektivt mot vetemygglarverna. Att döma av totalantalet kläckta myggor, skulle svavelkalkvätskan och natriumbisulfiten ökat kläckningen samt natriumarseniten och formaldehyden minskat kläckningen. Variationerna inom försöksleden äro emellertid så stora att resultaten ej äro säkra. Även om natriumarseniten och formaldehyden varit effektiva såsom bekämpningsmedel hade de ej varit lämpliga med hänsyn till inverkan på den efter höstvetet följande grödan. På de med natriumarsenit behandlade parcellerna dogo nämligen alla plantorna, och på de parceller, som behandlades med formaldehyd, blevo plantorna små, och några gingo helt ut så att luckor i beståndet uppstodo. På fig. 2 framträda tydligt några av de natriumarsenit-behandlade parcellerna på v..... alla plantorna dött.

Tab. III. *Bekämpningsmedel och antal kläckta myggor i bekämpningsförsök med olika kemiska medel i Svalöf 1934.*

Bekmämpfungsmittel und Anzahl der geschlüpften Mücken in den Bekämpfungsversuche mit verschiedenen chemischen Mitteln in Svalöf 1934.

Medel Mittel	Lit. pr m² Lit. je m²	Antal kläckta myggor / Anzahl geschlüpfter Mücken — pr kläckningslåda / je Fangkasten nr. 1	nr. 2	nr. 3	nr. 4	nr. 5	Summa
Kontroll		54	53	21	69	99	296
Svavelkalkvätska .... 7,5 %	1	60	203	32	50	32	377
Natriumbisulfit .... 2 %	1	87	129	35	71	13	335
Natriumarsenit .... 1 %	1	21	38	106	59	17	241
Formaldehyd .... 1 %	1	48	40	74	41	57	260
		270	463	268	290	218	1,509

Försök 3 & 4. Våren 1933 utlades dels vid Weibullsholms Växtförädlingsanstalt i Landskrona och dels vid Sveriges Utsädesförenings filial i Linköping,

för vetemyggundersökningen bekämpningsförsök mot vetemygglarver, i vilka kainit, kalkkväve, kalciumoxid och klorkalk prövades enligt nedan angivna plan:

a. Obehandlat ....
b. Kalkkväve .... 300 kg pr ha
c. Kainit .... 1,000 » » »
d. Kalkkväve .... 300 » » »
e. Kalciumoxid .... 2,000 » » »
f. Klorkalk .... 200 » » »

De olika medlen nedmyllades genom krattning. Försöken utlades enligt schackbrädsmetoden med en parcellstorlek av 2 × 2 m och med 5 upprepningar. Kläckningarna kontrollerades medelst en kläckningslåda på varje parcell. Lådorna voro av trä och täckte en yta av 9 dm². Försöksområdena höllos fria från vegetation under den tid försöken pågingo.

Försök 3. Linköping 1933. Försöksfältet bar 1932 höstvete, plöjdes hösten 1932 och besåddes på våren 1933 med Stjärnhavre, som där bekämpningsförsöket utlades upphackades den $^{20}/_{5}$. Fältet hade på våren gödslats med 150 kg svavelsyrad ammoniak pr ha. Jordmånen var mullrik, styv lera (dungjord).

Försöksresultaten framgå av tab. IV. Som synes är även i detta försök variationer mellan upprepningarna inom de olika försöksleden mycket stor, vilket gör att resultaten ej äro statistiskt säkra. Enligt uppgift kan orsaken till det osäkra resultatet vara den, att försöksområdet var beläget i närheten av en utfart från fältet till landsväg, och att en del av försöksområdet därigenom blev mycket uppkört på hösten.

Tab. IV. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök i Linköping 1933.*

Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch bei Linköping 1933.

Medel Mittel	Spridningsdag Tag der Giftlegung	Antal kläckta myggor Anzahl geschlüpfter Mücken							Diff. a—b a—c o. s. v.
		Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Summa	Medeltal Durchschnitt	
a Kontroll		380	278	557	145	645	2005	401,0 ± 90,8	64,2 ± 119,5
b Kalkkväve	$^{20}/_{5}$	348	273	152	291	620	1684	336,8 ± 77,6	65,2 ± 100,9
c Kainit	$^{23}/_{5}$	208	474	301	320	376	1679	335,8 ± 43,9	73,2 ± 98,7
d Kalkkväve	$^{23}/_{5}$	255	422	393	347	222	1639	327,8 ± 38,7	20,2 ± 127,2
e Kalciumoxid ..	$^{23}/_{5}$	346	242	490	661	162	1901	380,2 ± 89,1	113,2 ± 128,0
f Klorkalk	$^{23}/_{5}$	656	462	747	483	223	2571	512,2 ± 90,2	— 113,2 ± 128,0

Försök 4. Weibullsholm 1933. Försöksfältet bar 1932 höstvete, höstplöjdes i oktober och erhöll en grundlig ytbearbetning på våren 1933 samt planterades med betsticklingar, vilka åter bortfördes från försöksområdet den $^{15}/_{5}$ och försöket utlades den $^{17}/_{5}$.

Försöksresultaten äro sammanställda i tab. V. I motsats till de föregående försöken har detta lämnat mycket goda och fullt säkra resultat. Kalkkväve givet den 17/5 nedbragte sålunda kläckningsfrekvensen till 34 % av den normala. När kalkkvävet givits 10 dagar senare eller den 27/5 blev effekten större och antalet kläckta myggor utgjorde endast 25 % av antalet kläckta i kontrollparcellerna. Skillnaden mellan verkan av de båda kalkkvävegivorna är emellertid ej statistiskt säker. Kalciumoxiden har dödat något mer än hälften eller närmare bestämt 59 % av larverna. Klorkalken, som i Linköpingsförsöket givit en betydlig ökning i kläckningsfrekvensen har i Weibullsholmsförsöket minskat kläckningen med cirka 43 %. Minst effektiv har kainiten varit, dess effekt är ej ens statistiskt säker.

Tab. V. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök vid Weibullsholm 1933.*
Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch bei Weibullsholm 1933.

Medel Mittel	Spridningsdag Tag der Giftlegung	Antal kläckta myggor Anzahl geschlüpfter Mücken							Diff. a—b o. s. v.
		Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Summa	Medeltal Durchschnitt	
a Kontroll		319	271	386	312	491	1779	355,8 ± 38,5	
b Kalkkväve	17/5	98	81	107	135	188	609	121,8 ± 18,7	234,0 ± 42,8
c Kainit	17/5	244	333	177	279	310	1343	268,6 ± 27,4	87,2 ± 46,2
d Kalkkväve	27/5	59	113	36	120	113	441	88,2 ± 17,1	267,6 ± 42,0
e Kalciumoxid ..	27/5	122	129	134	225	123	733	146,6 ± 19,5	209,2 ± 43,2
f Klorkalk	27/5	188	209	234	132	246	1009	201,8 ± 19,0	154,0 ± 42,9

Weibullsholm 1934. Då såsom förut nämnts en stor del av larverna ej kläckas första våren utan övervintra 2 eller flera vintrar, fick, i avsikt att kontrollera efterverkan av de olika medlen, försöket vid Weibullsholm kvarligga orört till följande år, då kläckningen kontrollerades på samma sätt som föregående år. Försöksområdet hade sommaren 1933 hållits fritt från vegetation, varför ny infektion är otänkbar. Resultaten från kläckningarna sommaren 1934 äro sammanställda i tab. VI. Vid jämförelse med första årets resultat (tab. V) framgår dels att en viss efterverkan av de olika medlen synes vara för handen, även om den är obetydlig och ej statistiskt säker, och dels att en relativt stor mängd larver övervintra 2 vintrar. Sålunda uppgår antalet andra året kläckta myggor för kontrollparcellerna till 30 % av det antal som kläckts första året. Motsvarande procentsiffror för vissa av de andra försöksleden ligga mellan 50 och 60 och för den ena av kalkkvävegivorna är den t. o. m. 116,8. Detta får emellertid ej tolkas så, att de olika bekämpningsmedlen tillbakahållit kläckningen första året och det uppstått en ökad kläckning andra året. Av tab. VI framgår ju,

att antalet andra året kläckta myggor ej för något försöksled överstiger det antal, som kläckts i kontrollparcellerna. Det torde snarast vara så, att en viss procent (cirka 25 %) av antalet larver kvarstannat i kokongerna för att först efter andra vintern kläckas, och den efterverkan som framkommit i försöken torde antingen bero därpå, att medlen redan första året i någon mån trängt genom kokongen och dödat larven, eller också därpå, att koncentrationen av medlen varit tillräckligt stark andra året för att ha dödlig inverkan på några av larverna då de på våren lämnat kokongen för förpuppning. Någon efterverkan av större betydelse synes således ej uppstå vid användning av i dessa försök prövade medlen.

Tab. VI. *Antalet år 1934 kläckta myggor vid kontroll av efterverkan i 1933 års bekämpningsförsök vid Weibullsholm.*

Anzahl der im Jahre 1934 gecshlüpften Mücken bei Untersuchung der Nachwirkung im Bekämpfungsversuch 1933 bei Weibullsholm.

Medel Mittel	Antal kläckta myggor Anzahl geschlüpfter Mücken						
	Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Summa	Medeltal Durchschnitt
a Kontroll	104	250	83	53	46	536	107,2 ± 37,2
b Kalkkväve	68	88	45	59	90	350	70,0 ± 8,6
c Kainit	97	112	51	74	103	437	87,4 ± 11,1
d Kalkkväve	58	82	146	76	153	515	103,0 ± 19,4
e Kalciumoxid	90	32	64	62	167	415	83,0 ± 22,9
f Klorkalk	104	167	145	32	81	529	105,8 ± 23,8

Försök 5. Svalöf 1933—1934. I avsikt att undersöka, huruvida verkan av bekämpningsmedlen bleve större vid utspridning redan på hösten, varigenom de således fingo verka under en längre tid, utlades hösten 1933 i Svalöf ett bekämpningsförsök, i vilket kalkkväve, kainit, kalciumoxid, klorkalk och superfosfat prövades i de mängder och kombinationer, som framgå av tab. VII. Försöket utlades på ett fält, som under sommaren burit höstvete, vilket varit svårt skadat av vetemyggan. Stubben luckrades med kultivator, varefter medlen spredos och nedmyllades något och fältet höstplöjdes. Försöket utlades enligt schackbrädsmetoden och med 5 upprepningar. Parcellstorleken var 1,6 × 2,5 m. Kläckningsfrekvensen kontrollerades sommaren 1934 medelst en liten kläckningslåda av trä (täckande en yta av 9 dm^2) på varje parcell. Våren och sommaren hölls försöksområdet fritt från vegetation. Fig. 3 visar försöket under sommaren 1934.

Kläckningsresultaten äro sammanställda i tab. VII av vilken framgår att kainiten och klorkalken varit de mest effektiva medlen. Men ej ens för dessa medel, som minskat antalet kläckta myggor med cirka 30 % är verkan statistiskt

säker. Egendomligt nog är verkan av den kombinerade kainit- och kalkkvävegivan mindre än verkan av vardera medlet ensamt. Kalkkvävet har i detta försök minskat kläckningsfrekvensen med endast 22 %, och kalciumoxiden har minskat kläckningen med 18 %. Den inverkan på kläckningen, som superfosfaten utövat, är så liten och så osäker, att den kan sägas vara utan varje betydelse.

Tab. VII. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök med olika konstgödselmedel i Svalöf 1934.*

Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch mit einigen Kunstdüngemittel bei Svalöf 1934.

Medel Mittel	Kg/ha	Antal kläckta myggor Anzahl geschlüpfter Mücken							Diff. a—b o. s. v.
		Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Summa	Medeltal Durchschnitt	
a Kontroll		278	249	523	156	295	1501	300,2 ± 60,6	
b Kalkkväve	300	530	147	260	133	102	1172	234,4 ± 78,6	65,8 ± 99,2
c Kainit	1000	307	124	182	322	78	1013	202,6 ± 48,6	97,6 ± 77,7
d Kainit + Kalkkväve	1000 + 300	251	310	204	319	169	1253	250,6 ± 29,2	49,6 ± 67,3
e Kalciumoxid ..	2000	463	346	71	148	197	1225	245,0 ± 70,6	55,2 ± 93,1
f Klorkalk	200	175	272	191	168	245	1051	210,2 ± 20,5	90,0 ± 64,0
g Superfosfat ...	200	146	196	630	78	373	1423	284,6 ± 98,2	15,6 ± 116,3

Försök 6. Svalöf 1935. Försöket utlades på ett fält, som sommaren 1934 bar vårvete. Larvfrekvensen inom försöksområdet var i medeltal 200 pr dm². I vårvetet var insått gräs (Lolium), som slogs innan försöket utlades. Parcellstorleken var 2×2 m och försöket utlades med 5 försöksled och 15 upprepningar. De medel som prövades (se tab. VIII) voro natriumarsenit, som lämnat relativt gott resultat i laboratorieförsöken, samt kalkkväve och svavelsyra i de mängder och koncentrationer, som användas vid ogräsbekämpning (SUNDELIN 1932). Vid inspektion den $^{22}/_{7}$ voro plantorna på samtliga parceller, som behandlats med natriumarsenit, mycket svaga. De parceller däremot, som behandlats med kalkkväve, hade kraftig, tät och jämn vegetation. Kontrollparcellerna och de svavelsyrebehandlade voro jämngoda men med betydligt tunnare bestånd än de kalkkvävebehandlade. Bekämpningsmedlens verkningar kontrollerades medelst kläckningslådor. De 10 första upprepningarna voro försedda med kläckningslådor av plåt, täckande en yta av 4 dm², och på de 5 övriga hade använts trälådor, täckande en yta av 9 dm². Före beräkningen av försöksresultaten har antalet i de större lådorna kläckta myggor reducerats till $^{4}/_{9}$ för att antalet skulle motsvara det som erhölls i de mindre kläckningslådorna.

Försöksresultaten äro sammanställda i tab. VIII, av vilken framgår, att kalkkvävegivorna och behandlingen med 6 %-ig svavelsyra lämnat bäst resultat. Statistiskt säkra äro emellertid ej verkningarna av dessa medel. Natriumarsenit och 4 %-ig svavelsyra synas vara nästan verkningslösa.

Tab. VIII. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök i Svalöf 1935.*

Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch bei Svalöf 1935.

Medel Mittel	Mängd Menge	Medeltal myggor pr parcell Durchschn. Mücken je Parzelle	Diff. a—b o. s. v.
a Kontroll		55,3	
b Natriumarsenit 0,5 %	5000 lit/ha	51,7	3,6 ± 7,69
c Kalkkväve	150 kg/ha	47,3	8,1 ± 7,63
d Svavelsyra 4 %	1000 lit/ha	52,5	2,8 ± 13,55
e » 6 %	1000 lit/ha	46,8	8,5 ± 9,86

Efter de goda resultat som vunnits med kalkkväve i bekämpningsförsöket vid Weibullsholm 1933 prövades under 1934 i flera försök verkan av kalkkväve. Dels utlades speciella försök i vilka såväl kalkkvävemängden som tidpunkten för kalkkvävegivan varierades i avsikt att konstatera lämpligaste mängden och tidpunkten för kalkkvävegivan, och dels erhöll Växtskyddsanstalten genom välvilligt tillmötesgående från Malmöhus läns försöksringar möjlighet att i några av deras försök undersöka kalkkvävets verkan på vetemyggkläckningen.

Försök 7. Svalöf 1934. Försöksfältet bar 1933 höstvete, som då skadats svårt av vetemyggan. Larvfrekvensen, som i vissa delar av fältet var mycket stor, framgår av fig. 1. Försöket utlades enligt schackbrädsmetoden med en parcellstorlek av 2,25×2,25 m. Kläckningarna kontrollerades med små kläckningslådor, täckande en yta av 9 dm^2. I försöket prövades två olika stora givor av kalkkväve 200 och 400 kg pr ha samt två olika spridningstider dels vid sådden och dels vid gallringen.

De kläckningsresultat som erhöllos, äro sammanställda i tab. IX, av vilken framgår, att den tidiga kalkkvävegivan snarare varit gynnsam än ogynnsam för kläckningen, och att kalkkvävegivan vid gallringen minskat antalet kläckta myggor med nära 25 % samt att 200 kg pr ha synes vara lika effektivt som 400 kg pr ha. Statistiskt säkra äro emellertid ej skillnaderna. De kunna emellertid tolkas som antydan om viss effekt. Parcellerna voro för små för att skördas men vid inspektion av försöket den $^{29}/_{6}$ framträdde dock i sockerbetsbeståndet vissa skillnader mellan parcellerna med hänsyn till såväl antalet luckor som plantstorleken. Kontrollparcellerna voro genomgående bäst och de parceller som erhållit 200 kg kalkkväve vid gallringen voro de sämsta, övriga parceller voro likvärdiga.

Tab. IX. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök med kalkkväve i Svalöf 1934.*

Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch mit Kalkstickstoff bei Svalöf 1934.

Kg/ha	Tidpunkt för kvävegivan / Zeitpunkt der Stickstoffgabe	Antal kläckta myggor / Anzahl geschlüpfter Mücken								Diff. e—a o. s. v.
		Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Ser. 6	S:ma	Medeltal Durchschn.	
a 200	Vid sådden Bei d. Ausaat	196	355	76	172	182	91	1072	178,7 ± 40,7	—44,0 ± 51,2
b 400	»	308	95	71	105	133	245	957	159,5 ± 38,7	—24,8 ± 49,6
c 200	Vid gallringen Beim Verziehen	143	29	75	117	80	164	608	101,4 ± 20,2	33,3 ± 37,1
d 400	»	234	61	28	127	92	91	633	105,5 ± 29,1	29,2 ± 42,5
e Kontroll		199	138	36	244	96	95	808	134,7 ± 31,0	

Försök 8. Svalöf 1934. Vid Fridhems lantmannaskola utlades samtidigt ett liknande försök, i vilket följande medel och kombinationer prövades:

	Vid sådden.		Vid gallringen.
a.	200 kg kalkkväve pr ha	+	200 kg chilesalpeter pr ha
b.	400 » chilesalpeter » »		
c.	200 » chilesalpeter » »	+	200 kg kalkkväve pr ha
d.			400 » » » »

Försöket utlades efter radmetoden och i avsikt att även kunna undersöka skördeutbytet, med en parcellstorlek av 2,25×10 m. Försöksfältet bar 1933 höstvete och 1934 sockerbetor. Vetemyggkläckningen kontrollerades medelst en liten kläckningslåda (3×3 dm) på varje parcell.

Resultaten från kläckningsobservationerna äro sammanställda i tabell X, av vilken framgår dels att verkan av kalkkvävet varit betydligt kraftigare när det givits vid gallringen än när det givits vid sådden och dels att verkan av 400 kg var såväl kraftigare som säkrare än 200 kg. För de ökade och sena kalkkvävegivorna äro emellertid skörderesultaten ej lika gynnsamma. I tab. XI äro medeltalen sammanställda dels för antalet plantor pr parcell och dels för skörden i kg pr parcell (skördad yta 13,5 m²) samt medeltal för myggfrekvensen enl. tab. X. Skördeutbytet har blivit avsevärt mindre, när kalkkvävet givits vid gallringen, och de förluster, som därigenom uppstå kunna ej tänkas uppvägas av de genom den minskade vetemyggkläckningen eventuellt ökade veteskördarna. Något fördelaktigare ställer det sig med avseende på en ökad kalkkvävegiva vid sådden. I detta försök är skördeminskningen för försöksled b. i förhållande till a. endast 2 %. Minskningen i kläckningsfrekvensen för vetemyggan utgör däremot 45,5 %. Vi återkomma emellertid senare mera utförligt till de olika medlens räntabilitet.

Försöken 9, 10 och 11. Genom tillmötesgående av Malmöhus läns försöksringar erhölls möjlighet för vetemyggundersökningen att utnyttja vissa av försöksringarnas gödslingsförsök, i vilka som försöksled ingick ett eller flera led med kalkkväve. Som förut nämnts utnyttjas endast de försök, som vid undersökning av jordprov visat stor larvfrekvens. Under 1934 kontrollerades kläckningen i 3 försök. I tvenne av försöken ingick endast ett försöksled med kalkkväve, i det tredje däremot två led med olika stora kalkkvävegivor.

Tab. X. *Antalet kläckta myggor i bekämpningsförsök med kalkkväve vid Fridhems lantmannaskola 1934.*
Anzahl der geschlüpften Mücken in einem Bekämpfungsversuch mit Kalkstickstoff bei Fridhems Landwirtschaft-schule 1934.

Medel, kg/ha och tidpunkt för givan Mittel, kg/ha und Zeitpunkt der Gabe			Antal kläckta myggor Anzahl geschlüpfter Mücken						
	Vid sådden Bei der Aussaat	Vid gallringen Beim Verziehen	Ser. 1	Ser. 2	Ser. 3	Ser. 4	Ser. 5	Summa	Medeltal[1] Durchschn.
a	200 kalkkväve	200 chilesalpeter ..	(12)	549	285	330	93	1269	314,3 ± 93,6
b	400 »		(20)	91	217	153	225	706	171,5 ± 31,3
c	200 chilesalpeter ..	200 kalkkväve	(24)	355	64	235	120	798	193,5 ± 64,5
d	—	400 »	(73)	159	145	181	78	636	140,7 ± 22,2

[1] Vid beräkningen av medeltalen har första serien ej medtagits på grund av dess abnormt låga värden.
Bei Berechnung des Durchschnittes ist die erste Serie nicht verwendet worden, wegen ihrer abnorm niedrigen Werte.

Tab. XI. *Skördeutbyte och kläckningsfrekvens i bekämpningsförsök med kalkkväve vid Fridhems lantmannaskola 1934.*
Ernteertrag und Schlüpfungsfrequenz bei Bekämpfungsversuchen mit Kalkstickstoff bei der Landwirtschaftsschule in Fridhem 1934.

Medel, kg/ha och tidpunkt för givan Mittel, kg/ha und zeitpunkt der Gabe			Medeltal pr parcell Durchsnitt je Parzelle		
	Vid sådden Bei der Aussaat	Vid gallringen Beim Verziehen	Antal plantor Anzahl Pflanzen	Skörd i kg. Ernte in kg.	Antal myggor Anzahl Mücken
a	200 kalkkväve	200 chilesalpeter	114,0 ± 4,1	67,6 ± 0,7	314,3 ± 93,6
b	400 »	—	115,8 ± 3,4	66,2 ± 2,6	171,5 ± 31,3
c	200 chilesalpeter	200 kalkkväve	111,6 ± 3,4	61,1 ± 2,4	193,5 ± 64,5
d	—	400 »	91,2 ± 2,2	50,6 ± 2,1	140,7 ± 22,2

Försök 9. Landskrona 1934. Gödslingsförsök i sockerbetor efter höstvete på mullhaltig, sandblandad mo. Larvfrekvensen var 100 larver pr dm². I försöket ingingo följande försöksled:

a. 200 ch + 200 sf + 100 k
b. 400 ch
c. 400 ch + 200 sf
d. 400 ch + 200 sf + 100 k
e. 200 ch + 200 sf + 100 k + 172 kkv

ch = chilesalpeter.
sf = 20 % superfosfat.
k = 40 % kalisalt.
kkv = kalkkväve.

Försöket utlades med 5 upprepningar och en parcellstorlek på 50 m². Kalkkväve, superfosfat och kalisalt utspredos den $^5/_4$ och chilesalpetern den $^{24}/_4$. Sådden skedde den $^{19}/_4$. Vetemyggkläckningen kontrollerades i försök a. och e. medelst kläckningslådor av trä, vardera täckande en yta av 9 dm². Medeltalen pr kläckningslåda erhållna myggor voro för:

försöksled a (utan kalkkväve)	87,6 ± 40,35
försöksled b (med kalkkväve)	74,0 ± 26,43
skillnaden	13,5 ± 48,24

Försöksresultaten antyda således en effekt av kalkkvävet, ehuru den funna minskningen (15,5 %) ej är statistiskt säker.

Försök 10. Dagstorp 1934. Liksom föregående var detta ett gödslingsförsök i sockerbetor efter höstvete. Jordmånen var här mullfattig, sandblandad mo. Larvfrekvensen var 120 larver pr dm². Gödslingsplanen var densamma som i föregående försök. Kalkkväve, superfosfat och kalisalt utspredos den $^5/_4$ och chilesalpetern den $^{17}/_4$. Sådden skedde den $^{19}/_4$. Vetemyggkläckningen kontrollerades på samma sätt som vid föregående försök. Medeltalen pr kläckningslåda erhållna myggor voro för:

försöksled a (utan kalkkväve)	104,0 ± 32,2
försöksled e (med kalkkväve)	61,0 ± 10,1
skillnaden	43,0 ± 33,8

Försöksresultaten antyda således en effekt av kalkkväve. Ehuru den funna minskningen (41,3 %) är relativt stor är den ej statistiskt säker.

Försök 11. Höjsmölla 1934. Även detta försök var ett gödslingsförsök i sockerbetor efter höstvete. Försöket var utlagt på mullfattig, molätt-lera. Larvfrekvensen var 107 larver pr dm². I detta försök ingingo tvenne försöksled med kalkkväve. Försöket var utlagt efter följande plan:

a. 200 sf + 100 k
b. » » » » » + 200 ch
c. » » » » » + 100 ch + 86 kkv
d. » » » » » + 400 ch
e. » » » » » + 200 ch + 172 kkv

Kalkkväve, superfosfat och kalisalt utspredos den $^4/_4$ och chilesalpeter den $^{21}/_4$. Sådden skedde den $^{10}/4$. Vetemyggkläckning kontrollerades i försöksleden a, c och e på samma sätt som i de båda föregående försöken. Medeltal pr kläckningslåda erhållna myggor voro för:

försöksled a (utan kalkkväve)	68,0 ± 24,8
försöksled c (86 kg kalkkväve pr ha)	46,0 ± 7,5
försöksled e (172 kg kalkkväve pr ha)	43,2 ± 3,9
skillnaden a—c	22,0 ± 25,9
skillnaden a—e	24,8 ± 25,1
skillnaden c—e	2,8 ± 8,4

Liksom i de båda föregående försöken har kalkkvävet (den tillförda mängden chilesalpeter torde vara utan effekt på myggorna) även i detta nedsatt vetemyggkläckningen i försöksled c (86 kg kkv pr ha) med 32 % och i försöksled e (172 kg kkv pr ha) med 36 %. Resultaten äro emellertid ej statistiskt säkra utan få endast betraktas såsom antydande en viss effekt av kalkkvävet. Anmärkningsvärt är, att verkan av 86 kg kalkkväve synes vara i det närmaste lika kraftig som verkan av 172 kg kalkkväve.

Då de flesta försöken med kalkkväve ur bekämpningssynpunkt lämnat relativt gott ehuru ej statistiskt säkert resultat, sökte vetemyggundersökningen genom en serie speciella kalkkväveförsök med större antal parceller uppnå säkrare resultat. Sålunda utlades i sockerbetor efter höstvete 5 försök med tvenne försöksled nämligen dels hela kvävegivan i form av chilesalpeter och dels halva kvävegivan i form av kalkkväve och andra hälften i form av chilesalpeter. Försöken utlades enligt radmetoden och med 20 upprepningar, d. v. s. 40 parceller pr försök. Resultaten från försöket i Höjsmölla (försök 11) antydde att god effekt skulle kunna uppnås med endast 86 kg kalkkväve pr ha, varför denna låga giva prövades i tvenne av försöken. I de två övriga försöken utgjorde kalkkvävegivan 250 kg pr ha.

Försök 12. Nyhem, Ängelholm 1935. Försöket utlades enligt nedanstående försöksplan:

a. 500 kg chilesalpeter pr ha
b. 250 » » » » + 250 kg kalkkväve pr ha

Parcellstorleken var 2,5×2 m. Vetemyggkläckningen kontrollerades medelst kläckningslådor av trä, vilka täckte en yta av 9 dm². Medeltalet kläckta myggor pr kläckningslåda var för parcellerna utan kalkkväve 27,4 och för parcellerna med kalkkväve 32,5. Differensen var således 5,1 och med ett medelfel av 5,7. I detta försök hade således kläckningsfrekvensen för vetemyggorna varit större på de parceller, som erhållit kalkkväve än på de övriga.

Försök 13. Vejby 1935. Försöket utlades enligt samma plan som föregående och kläckningen kontrollerades på samma sätt. Medeltalet kläckta myggor pr kläckningslåda var för parcellerna utan kalkkväve 25,3 och för parcellerna med kalkkväve 24,3. Differensen var 1 ± 4,22. Kläckningsfrekvensen har således minskat högst obetydligt i de kalkkvävebehandlade parcellerna (endast c:a 4 %).

Försök 14. Carlsslätt, Ängelholm 1935. Försöket utlades enligt samma plan som de båda föregående och vetemyggkläckningen kontrollerades på samma sätt.

I detta försök erhölls ett relativt gott bekämpningsresultat medelst kalkkväve i det att kläckningsfrekvensen på de kalkkvävebehandlade parcellerna endast utgjorde 63,3 % av kläckningsfrekvensen på de, som endast erhållit chilesalpeter. Medeltalet kläckta myggor pr kläckningslåda var för parcellerna utan kalkkväve 55,2 och för parcellerna med kalkkväve 35,1. Differensen var 20,1 ± 11,8.

Försök 15. Påarp 1935. Försöket utlades enligt nedanstående försöksplan:

a. 200 kg chilesalpeter pr ha
b. 100 » » » » + 86 kg kalkkväve pr ha

Parcellstorleken var 2×2 m och vetemyggkläckningen kontrollerades på samma sätt som i de föregående försöken. Medeltalet per kläckningslåda kläckta myggor utgjorde för de kalkkvävebehandlade parcellerna 32,1 och för övriga 28,0. Differensen var således 4,1 och med ett medelfel av 4,05. Kläckningsfrekvensen var således i detta försök större på de kalkkvävebehandlade parcellerna än på de övriga.

Försök 16. Brunnby 1935. Försöket var utlagt efter samma gödslingsplan som föregående och kläckningsfrekvensen kontrollerades enligt samma metoder. I detta försök framträdde en svag effekt av kalkkvävebehandlingen. Medeltalet kläckta vetemyggor i kläckningslådorna på de kalkkvävebehandlade parcellerna var 20,5 och på de övriga 21,7. Differensen var 1,2 ± 2,66. Den låga kvävegivan torde således ej vara tillräcklig för bekämpning av vetemygglarverna.

Diskussion.

Försöksresultaten synas vid första påseende osäkra och ej mycket lovande för en effektiv och billig bekämpning av vetemygglarverna. Lantbrukets skadedjur torde emellertid vara några av de svåraste att bekämpa rationellt och utan stora kostnader. Åkrarna äro i allmänhet ej tillräckligt stora för att det skall löna sig att anskaffa speciella besprutnings- eller bepudringsapparater, som möjliggöra ett rationellt utnyttjande av arbetskraften, och då värdet av skörden pr ytenhet är mycket litet jämfört med t. ex. det i en fruktträdgård, framstår klart, att en bekämpning av ett av lantbrukets skadedjur blir räntabel endast under förutsättning att den apparatur, som kräves, är mycket enkel och billig samt att de bekämpningsmedel, som skola användas, ej äro dyra. Om vi beräkna en vetemyggskada av cirka 10 % och ett medelvärde av skörden pr ha till cirka 350 kr., få bekämpningskostnaderna ej överstiga 35 kr. pr ha utan böra helst vara betydligt billigare och detta endast under förutsättning att bekämpningen är fullt effektiv, d. v. s. förhindrar varje skadegörelse, i annat fall måste bekämpningskostnaderna vara ännu billigare. Då i ett fall som detta den enskilde odlaren ej skyddar sitt eget vetefält genom att bekämpa vetemyggorna där de kläckas, utan därigenom endast minskar den totala mängden myggor, blir naturligtvis kravet ännu större på att bekämpningen skall vara mycket billig. Under sådana

förutsättningar är det svårt att finna ett lämpligt medel, och uppgiften är ej löst med de försök som utförts och de resultat som vunnits. Det har dock ansetts lämpligt att i väntan på mera definitiva resultat redan nu publicera de hittills vunna erfarenheterna.

Försöken ha utlagts och bearbetats i möjligaste mån i anslutning till de försöksmetoder, som användas i sort- och gödslingsförsök, och vid bedömandet av säkerheten hos försöksresultaten ha samma krav upprätthållits som beträffande andra försök. Det torde emellertid kunna ifrågasättas, om det är riktigt att upprätthålla så stränga krav på den statistiska säkerheten, då såsom i detta fall växlingarna i larvfrekvensen mellan olika delar av försöksområdet är mycket större än t. ex. växlingarna i bördighetsförhållandena. I tab. XII äro försöks-

Tab. XII.

	Försök N:o															
Medel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kontroll	100	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100
Nikotin	128															
Svavelkalkvätska	101	127														
Natriumarsenit		81				93										
Formaldehyd	131	88														
Natriumbisulfit	138	113														
Klorkalk			128	57	70											
Superfosfat					95											
Kalciumoxid			95	41	82											
Kainit			84	75	67											
Svavelsyra 6 %						85										
Svavelsyra 4 %						95										
Cektol	113															
Kalkkväve + Kainit					83											
Kalkkväve:																
kg/ha tidpunkt																
300 tidigt			84	34												
300 sent			82	25												
300 på hösten					78											
150 övergödsling						86										
200 sådden							133	100								
400 »							118	55								
200 gallringen							75	62								
400 »							78	45								
172 sådden									84	59	64					
86 »											68				115	94
250 »												119	96	64		

resultaten sammanställda utan hänsyn till den grad av osäkerhet med vilken differenserna konstaterats. Antalet kläckta myggor ha omräknats till relativtal, varvid frekvensen i kontrollparcellerna fixerats till 100.

Av tabellen framgår att nikotin, svavelkalkvätska, natriumbisulfit och cektol i de koncentrationer som prövats ej minskat kläckningsfrekvensen. Beträffande natriumarsenit och formaldehyd ha de visat sig ha mycket svag effekt på vetemygglarverna och då de dessutom förorsaka allvarlig skada i sockerbetsbeståndet kunna de ej komma ifråga som bekämpningsmedel mot vetemygglarverna. Den inverkan på vetemyggkläckningen, som erhållits såväl med superfosfat som med de båda olika koncentrationerna av svavelsyra, är så obetydlig i förhållande till kostnaderna, att bekämpningen med dessa medel ej torde kunna ifrågakomma.

De medel, som lämnat bäst resultat, äro klorkalk, kalciumoxid, kainit och kalkkväve. Med en giva av 200 kg klorkalk pr ha skulle kostnaden för bekämpning med detta medel belöpa sig till cirka 40 kr. pr ha + spridningskostnaderna. Då klorkalken ej torde ha någon annan gynnsam inverkan måste hela kostnaden räknas som bekämpningskostnad. Under sådana förhållanden ställer det sig för dyrt att använda klorkalk. Bekämpning medelst kalciumoxid (släckt kalk) torde endast kunna ifrågakomma, om kalkningsbehov föreligger, i ty i annat fall kan utspridning av 2,000 kg kalk pr ha snarare få ogynnsam verkan och blir dessutom alltför dyrbar i förhållande till den minskning i vetemyggkläckningen, som det medför.

Det medel, som i de tyska försöken lämnat bäst resultat, var kainiten. Även i de svenska försöken har kainiten visat sig vara ett av de bästa medlen. Det är dock föga troligt att en bekämpning av vetemygglarverna medelst kainit skall kunna löna sig i Sverige under nuvarande förhållanden. En övergång från de högprocentiga kalisalterna till kainiten, som endast innehåller cirka 14 % kali, ställer sig alltför oekonomisk på grund av de betydligt dyrare frakt- och lagringskostnaderna.

Av de hittills prövade medlen torde kalkkväve vara det som bäst lämpar sig för bekämpning av vetemygglarverna. Enligt tab. XII ha de flesta försöken med kalkkväve givit gott resultat. Kalkkvävets omsättningar påverkas emellertid i hög grad av de rådande jordmåns- och väderleksförhållandena m. fl. faktorer. Äro dessa faktorer gynnsamma sker omsättningen snabbt och på rätt sätt, äro de ogynnsamma störes omsättningsprocessen, vilket kan förklara, att kalkkvävet haft något olika kraftig verkan i olika försök. Säkrare och bättre resultat ur bekämpningssynpunkt skulle uppnås med kalkkväve, om man såsom fallet varit vid några av de tyska försöken, använde sig av kraftiga kalkkvävegivor som 500 kg pr ha, vilket emellertid skulle ställa sig ofördelaktigt ur ekonomisk synpunkt. Fördelen med kalkkväve som bekämpningsmedel är ju att det samtidigt verkar som kvävegödselmedel. Vid bedömningen av dess värde som bekämpningsmedel måste även hänsyn tagas till dess värde som konstgödselmedel. Försöksresultaten visa, att höga och mycket sena kalkkvävegivor lämna bäst resultat ur bekämpningssynpunkt, men att de även minska skördeutbytet.

Skörderesultat från gödslingsförsök med kalkkväve ha speciellt sammanställts (LARSON och BACHÉR 1935) för närmare utredning angående kalkkvävets gödselvärde. Det visade sig därvid att för åtskilliga växtslag en kvävegödselgiva bestående av kalkkväve ger sämre skördeutbyte än en av chilesalpeter. En kombinerad kalkkväve- och chilesalpetergiva lämnar däremot ett relativt gott skördeutbyte, i allmänhet något lägre än ren salpetergiva, men för vissa växtslag en nästan lika god skörd som ren salpetergiva. Sålunda har sammanställningen av havreförsöken visat, att havre utnyttjar en ren kalkkvävegiva mycket bra och det kan ifrågasättas, om ej kalkkvävegödsling till havre på vissa jordar ur ekonomisk synpunkt nära nog kan likställas med salpetergödsling. Även kålrötter ha visat sig kunna väl utnyttja kalkkväve. En kombination av halva kvävegivan som kalkkväve före sådden + den andra hälften som salpeter efter sådden har givit i det närmaste lika hög skörd som enbart salpeter. Skillnaden är ej signifikativ. Hur en kombination av kalkkväve och salpeter ställer sig i förhållande till sockerbetor kan man med ledning av det föreliggande försöksmaterialet ej med säkerhet yttra sig. Försöken antyda emellertid, att en helt i salpeter tillförd kvävegödsling torde ställa sig mest ekonomiskt. Vid användningen av en kombinerad kalkkväve- och salpetergiva till rotfrukterna efter höstvetet skulle således en bekämpning av vetemygglarverna uppnås utan extra kostnader men med risk för en eventuell, liten minskning i skörden. Likaså skulle genom odling av havre efter vårvete, varvid gödsling av havren med kalkkväve må ske, en lika förmånlig bekämpning av larvbeståndet efter vårvete uppnås.

Beträffande inverkan av spridningstiden för kalkkvävet på skörderesultaten visa undersökningarna, att spridning 14 dagar eller omedelbart före sådden lämnar i stort sett samma skördeutbyte. De små differenser som erhållits äro ej statistiskt säkra. Under sådana förhållanden är det ur bekämpningssynpunkt fördelaktigare att spridningen sker omedelbart före sådden.

De här framlagda resultaten hava icke medfört en definitiv lösning av det föreliggande bekämpningsproblemet. Nya kombinationer av de mest effektiva medlen, då huvudsakligen kalkkvävet, ävensom olika tidpunkter för spridning av dessa, komma därför att framdeles prövas. De olika medelskombinationernas gödslingsvärde torde då även göras till föremål för närmare undersökningar.

Sammanfattning.

Föreliggande meddelande avhandlar huvudsakligen resultaten från 1932—1935 års fältförsök för bekämpning av vetemygglarver. Av de båda i Sverige förekommande vetemyggarterna, den gula vetemyggan (*Contarinia tritici* KIRBY) och den röda vetemyggan (*Clinodiplosis mosellana* GÉH.) är den förstnämnda det svåraste skadedjuret. De försök för vilka här redogjorts avse därför huvudsakligen bekämpningen av den gula vetemyggan. Vid tiden för vetets axgång lägger denna sina ägg i veteaxen. Äggen kläckas efter 8—9

dagar och efter ytterligare cirka 20 dagar äro larverna fullbildade och lämna axen för att bege sig ner till marken, varest de borra sig ned till ett djup av cirka 4 cm under ytan, där de spinna in sig i en kokong, i vilken de övervintra. På våren bryta de kokongen och vandra upp till jordytan för förpuppning. Maximikläckningen infaller som regel samtidigt med vetets axgång. Bekämpningen sker lämpligast då de på våren lämna kokongen för förpuppning.

De medel som prövats äro: Nikotin, svavelkalkvätska, natriumarsenit, formaldehyd, natriumbisulfit, klorkalk, superfosfat, kalciumoxid, kainit, svavelsyra, cektol och kalkkväve. De i försöken använda mängderna och koncentrationerna finnas angivna i tabellerna för de enskilda försöken.

Bekämpningsförsöken ha i möjligaste mån förlagts till platser med stor larvfrekvens. För bestämning av larvfrekvensen ha jordprov tagits, vilka slammats i s. k. våningsskikt, varefter larvkokongerna räknats. Resultaten från en dylik provtagning framgå av fig. 1. Först ha några orienterande prov tagits (markerade med cirkel), därefter ett flertal kontrollprov på det planerade försöksområdet. Endast de försöksområden, som visat en genomsnittlig larvfrekvens av minst 100 larver per dm^2 ha utnyttjats. Parcellstorleken har i allmänhet varit 4 m^2 för de parceller, som ej skördats. Vid utläggning av försöken har i vissa fall radmetoden kommit till användning och i andra fall schackbrädsmetoden. Kontrollering av de olika preparatens verkan har skett medelst kläckningslådor, som placerats mitt på parcellerna. Tvenne typer av kläckningslådor ha därvid kommit till användning; den ena av plåt och täckande en yta av 4 dm^2 (se fig. 2), den andra av trä och täckande en yta av 9 dm^2 (se fig. 3). Under den tid kläckningen pågick vittjades kläckningslådorna dagligen.

Försöken hava utlagts och bearbetats i anslutning till de försöksmetoder, som användas i sort- och gödslingsförsök. Det torde emellertid kunna ifrågasättas, om det är riktigt att upprätthålla så stränga krav på den statistiska säkerheten, då såsom i detta fall växlingarna i larvfrekvensen mellan olika delar av försöksområdet äro mycket större än t. ex. växlingarna i bördighetsförhållandena. I tabellerna för de enskilda försöken ha medelfelen angivits. I tab. XII äro försöksresultaten sammanställda utan hänsyn till den grad av osäkerhet, med vilken de fastställts. Antalet kläckta myggor ha omräknats till relativtal, varvid frekvensen i kontrollparcellerna fixerats till 100. Nikotin, svavelkalkvätska, natriumbisufit och cektol ha visat sig vara utan verkan mot vetemygglarverna. Beträffande natriumarsenit och formaldehyd har deras effekt på vetemygglarverna varit mycket svag och dessutom ha de förorsakat allvarlig skada i sockerbetsbeståndet. Superfosfat och svavelsyra ha endast obetydligt inverkat på vetemyggkläckningen. De medel, som lämnat bäst resultat äro klorkalk, kalciumoxid, kainit och kalkkväve. Bekämpning medelst klorkalk och kainit torde emellertid ställa sig alltför dyrbar, såvida ej mycket svåra härjningar inträffa. Bekämpning av vetemygglarverna medelst kalciumoxid torde ej vara vare sig ekonomisk eller lämplig, såvida ej kalkningsbehov föreligger. Av de hittills prövade medlen

torde kalkkväve vara det, som bäst lämpar sig för bekämpning av vetemygglarverna. Fördelen med kalkkväve som bekämpningsmedel är, att det samtidigt verkar som kvävegödselmedel. Höga och mycket sena kalkkvävegivor sänka emellertid skörden betydligt för de flesta växtslag. Vid användning av en kombinerad kalkkväve- och salpetergiva till rotfrukter efter höstvetet skulle emellertid en bekämpning av vetemygglarverna uppnås utan extra kostnader, men med risk för en eventuell, liten minskning i skörden. Likaså skulle genom odling av havre efter vårvete och då gödsling av havren med kalkkväve en lika förmånlig bekämpning av larvbeståndet efter vårvete uppnås.

Zusammenfassung.

Titel der Mitteilung: Studien und Versuche über die Weizengallmücken und ihre Bekämpfung. III. Selstvarsuche zur Bekämpfung der Larven mit chemischen Mitteln.

Die vorliegende Mitteilung behandelt hauptsächlich die Ergebnisse von Feldversuchen zur Bekämpfung von Larven der Weizengallmücke in den Jahren 1932—1935. Von den beiden in Schweden vorkommenden Arten, der gelben Weizengallmücke (*Contarinia tritici* KIRBY) und der roten Weizengallmücke (*Clinodiplosis mosellana* GÉH.) ist die erstgenannte der schlimmere Schädling. Die Versuche, über die hier berichtet wird, betreffen daher hauptsächlich die Bekämpfung der gelben Weizengallmücke. In der Zeit des Ährentreibens des Weizens legt diese ihre Eier in die Weizenähre. Aus den Eiern schlüpfen die Larven nach 8—9 Tagen. Sie sind ungefähr nach weiteren 20 Tagen voll ausgebildet und verlassen die Ähren, um sich hinab zur Erde zu begeben, wo sie sich bis zu einer Tiefe von etwa 4 cm unter die Oberfläche einbohren und in Cocons einspinnen, in denen sie überwintern. Im Frühjahr brechen sie aus den Cocons hervor und wandern zwecks Verpuppung hinauf zur Oberfläche. Das maximale Schlüpfen geschieht in der Regel gleichzeitig mit dem Ährentreiben des Weizens. Die Bekämpfung ist am erfolgreichsten im Früjahr, wenn sie zwecks Verpuppung die Cocons verlassen.

Die versuchten Mittel sind: Nikotin, Schwefelkalkbrühe, Natriumarsenit, Formaldehyd, Natriumbisulfit, Chlorkalk, Superphosphat, Calciumoxyd, Kainit, Schwefelsäure, Cektol und Kalkstickstoff. Die bei den Versuchen verwendeten Mengen und Konzentrationen sind in den Tabellen für die einzelnen Versuche angegeben.

Die Bekämpfungsversuche wurden möglichst an Stellen mit grosser Larvenfrequenz verlegt. Zur Bestimmung der Larvenfrequenz wurden Erdproben entnommen, im Siebsatz geschlämmt und die in ihnen enthaltenen Larvencocons gezählt. In Abb. 1 sind die Ergebnisse einer solchen Probenentnahme ersichtlich. Zuerst wurden einige orientierende Proben genommen, die in der Abbildung durch einen Kreis gekennzeichnet sind, und darauf, in dem ins Auge gefassten Versuchsgebiet zahlreiche Kontrollproben. Nur solche Versuchsgebiete wurden benutzt, die eine durchschnittliche Larvenfrequenz von mindestens 100 Larven

je 1 dm^2 aufwiesen. Die Grösse einer jeden Parzelle war im allgemeinen 4 m^2 bei den Parzellen, die nicht abgeerntet wurden. Bei Anlage der Versuche kam in gewissen Fällen die Reihenmethode zur Anwendung und in anderen Fällen die Schachbrettmethode. Die Kontrolle der verschiedenen Präparate in ihrer Wirkung geschah mittels Fangkästen, die mitten auf die Parzellen gestellt wurden. Es kamen dabei zwei Typen von Fangkästen zur Anwendung — die eine aus Blech, die eine Fläche von 4 dm^2 deckte (s. Abb. 2) und eine andere aus Holz, die eine Fläche von 9 dm^2 deckte (s. Abb. 3). Während der Zeit des Schlüpfens wurden die Fangkästen täglich nachgesehen.

Die Versuche wurden angelegt und bearbeitet entsprechend den Versuchsmethoden für Sorten- und Düngungsversuche. Es dürfte indessen fraglich sein, ob es richtig ist, auf so strengen Ansprüchen betreffs der statistischen Sicherung zu bestehen, da in unserem Fall die Unterschiede in der Larvenfrequenz zwischen verschiedenen Teilen des Versuchsgebietes bedeutend grösser sind als z. B. die Unterschiede in den Ertragsverhältnissen. In den Tabellen für die einzelnen Versuche sind die mittlerer Fehler angegeben. In tab. XII sind die Versuchsergebnisse ohne Rücksicht auf den Grad der Unsicherheit ihrer Feststellung dargestellt. Die Anzahl der geschlüpften Mücken ist zu Verhältniszahlen umgerechnet worden, wobei die Frequenz in den Kontrollparzellen auf 100 fixiert worden ist. Nikotin, Schwefelkalkbrühe, Natriumbisulfit und Cektol haben sich als wirkungslos gegen die Larven der Weizengallmücken erwiesen. Was Natriumarsenit und Formaldehyd betrifft, war deren Wirkung auf die Larven der Weizengallmücken sehr schwach, und sie verursachten ausserdem den Zuckerrübenbeständen ernste Schädigungen. Superphosphat und Schwefelsäure hatten nur unbedeutende Wirkung auf das Schlüpfen der Weizengallmücken. Die Mittel, welche die besten Ergebnisse lieferten sind Chlorkalk. Calciumoxyd, Kainit und Kalkstickstoff. Die Bekämpfung mittels Chlorkalk und Kainit dürfte sich jedoch zu teuer stellen, sofern es sich nicht um sehr schwere Verheerungen handelt. Die Bekämpfung der Larven der Weizengallmücke mittels Calciumoxyd dürfte weder ökonomisch, noch sonst geeignet sein, sofern nicht die Notwendigkeit des Kalkens vorliegt. Von den bisher geprüften Mitteln dürfte sich der Kalkstickstoff am besten zur Bekämpfung von Larven der Weizengallmücke eignen. Der Vorteil des Kalkstickstoffs als Bekämpfungsmittel ist der, dass er zugleich als Stickstoffdüngemittel dient. Hohe und sehr späte Gaben des Kalkstickstoffs senken indessen bedeutend die Erträge der meisten Pflanzenarten. Bei Verwendung kombinierter Gaben von Kalkstickstoff und Salpeter an Hackfrüchte nach Winterweizen dürfte indessen ohne besondere Kosten eine Bekämpfung der Weizengallmückenlarven erzielt werden, jedoch mit Gefahr einer möglichen Verminderung der Ernte. Ebenso könnte durch Aussaat von Hafer nach Sommerweizen und Düngung des Hafers mit Kalkstickstoff eine ebenso vorteilhafte Bekämpfung des vom Sommerweizen hinterlassenen Larvenbestandes erzielt werden.

Litteratur.

Crowther, E. M. och Richardson, H. L. 1932. Studies on calcium cyanamide. I. The decomposition of calcium cyanamide in the soil and its effects on germination, nitrification and soil reaction.
Journ. Agr. Sci. Bd. 22.

Henning, Ernst, 1913. Några ord om vetemyggan (Contarinia Tritici) med särskild hänsyn till hennes härjningar i mellersta Sverige sommaren 1912.
Sveriges Utsädesförenings tidskrift årg. XXIII.

Jordbruksförsöken i Malmöhus län 1934.

Klee, H., 1932. Die Bekämpfung der Weizengallmücken mittels Bodenbearbeitung und Düngung (vorläufige Mitteilung).
Die Ernährung der Pflanze. Berlin Bd. 28.

—»— och Rademacher, B., 1935. Der Stand der Weizengallmückenbekämpfung nach Untersuchungen in Schleswig-Holstein.
Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst. Jahrgang 15.

Larsson, C. och Bachér, I., 1935. Bidrag till frågan om kalkkvävets gödselvärde.
Centralanst. Medd. N:o 450.

Metcalfe, Margot E., 1933. Some cecidomyidae attacking the seed of Dactylis glomerata L. and. Lolium perenne L.
The Annals of Applied Biology Vol. XX.

Mühlow, J., 1935. Studier och försök rörande vetemyggorna. I. Vetemygglarvernas skadegörelse i Sverige åren 1931—1934 samt studier över olika vetesorters angreppsgrad.
Statens Växtskyddsanstalt. Meddelande N:r 10.

Oettingen, H. von, 1930. Die Rispengrasgallmücke.
Mitteil. Ver. Förder. Moork. Deutsches Reich Bd. 46.

Richardson, H. L., 1935. Field experiments on the action of calcium cyanamide on germinating seeds and on charlock in barley.
The Empire Journ. of Exp. Agr. Vol. III.

Shirreff, Patrick, 1873. Improvement of the cereals and an essay on the wheat-fly. Edinburgh and London 1873.

Sjöberg, Knut, 1936. Studier och försök rörande vetemyggorna. II. Laboratorieförsök för bekämpning av larverna med kemiska medel.
Statens Växtskyddsanstalt. Meddelande N:r 13.

Sundelin, G., 1932. Bekämpning av fröogräs i vårsäd.
Centralanst. Medd. N:o 427.

Tomaszewski, Walter, 1932. Cecidomyiden (Gallmücken) als Grasschädlinge.
Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt Bd. 19.

Wagner, Balthasar, 1866. Diplosis tritici Kirby sp. und Dipl. aurantiaca n. sp.
Stettiner Entomologische Zeitung Bd. 27.

Tryckt den 30 juni 1936.



Pris kr. 0:50